



Исх. № 159164 - 14.03.2026/

Информационная статья от: 05.12.2022

# Разбор теплотехнического расчета фасада с учетом неоднородностей в онлайн калькуляторе.

Рассмотрим этот вопрос на примере.

Исходные данные:

Город: Москва;

Категория здания: жилое;

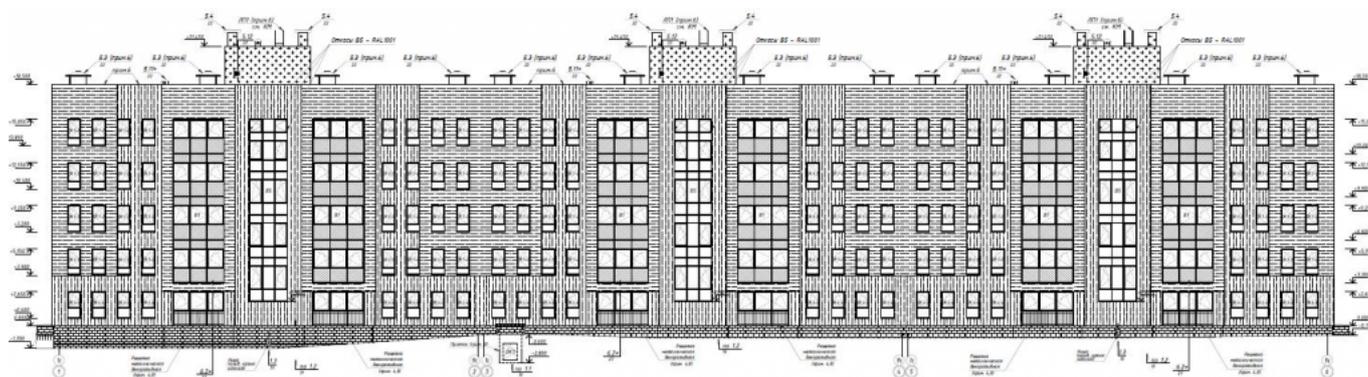
Внутренняя температура: 20 °С;

Влажность: 55%

Системы: «ТН-ФАСАД Вент»

«ТН-ФАСАД Профи»

Для упрощения понимания рассмотрим только одну сторону фасада:



Чтобы выполнить данный расчет, на сайте [nav.tn.ru](http://nav.tn.ru) переходим в раздел «Калькуляторы».

Далее выбираем «Теплотехнический калькулятор с учетом неоднородностей».

The screenshot shows the website header with the logo "ТЕХНИКОЛЬ НАВИГАТОР РОССИЯ" and a search bar. A red arrow points to the search bar. The navigation menu includes "Системы", "Материалы", "Сервисы", "Калькуляторы" (highlighted with a red box), "Документы", "База знаний", "BIM", "Разделы", and "Контакты". Below the navigation, the "Онлайн-калькуляторы" section is displayed, featuring three calculator cards. The third card, "Теплотехнический калькулятор с учётом неоднородностей", is highlighted with a red box and has a red arrow pointing to its "Начать расчет" button. To the right of the calculator cards is a dropdown menu labeled "Тип конструкции".

Нажимаем «Начать расчет».

This screenshot shows the results of the calculation, including two document download cards and a "База знаний" button. The first card is for a "Сертификат соответствия ПО Калькулятор по расчету требуемой толщины теплоизоляции" (1.6 MB). The second card is for a "Письмо НИИСФ РААСН о проверке калькулятора" (0.2 MB). Both cards have a "Скачать" button. Below these cards is a large red button labeled "Начать расчёт".

На первой странице вводим исходные данные.

**СТРАНА**

Россия

Казахстан

Молдова

**КАТЕГОРИЯ ЗДАНИЯ**

I.a Жилые, школы, интернаты, гостиницы и общежития

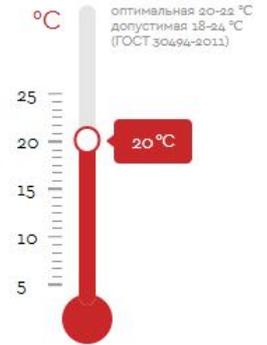
I.6 Лечебно-профилактические и детские учреждения, дома-интернаты для престарелых

II Общественные, кроме указанных выше, административные и бытовые, производственные и другие здания и помещения с влажным или мокрым режимом

III Производственные с сухим и нормальным режимами

Для расчета конструкций ниже отметки уровня грунта устанавливается следующая температура.

- При неэксплуатируемом подвале: для любых категорий зданий +5 °С.
- При эксплуатируемом подвале: для жилых и общественных зданий +21 °С, для промышленных зданий +18 °С.

**ТЕМПЕРАТУРА ПОМЕЩЕНИЯ****КЛИМАТ**

Населенный пункт

Москва

Нормы

СП 131.13330.2020

**ВЛАЖНОСТЬ ПОМЕЩЕНИЯ**

55 %

**КОЭФФИЦИЕНТ РЕГИОНА СТРОИТЕЛЬСТВА,  $m_p$** 

для стен

1

для покрытий

1

В расчете по формуле (5.1) СП 50.13330.2012 с изменениями N41 принимается равным 1. Допускается снижение значения коэффициента  $m$  в случае, если при выполнении расчета удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания по методике приложения Г выполняются требования п.10.1 (примечания: «требований к расходу тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий») к данной удельной характеристике. Значения коэффициента  $m_p$  при этом должны быть не менее:  $m_p = 0,63$  - для стен,  $m_p = 0,95$  - для светопрозрачных конструкций,  $m_p = 0,8$  - для остальных ограждающих конструкций.

**ЗОНА ВЛАЖНОСТИ**

2 - нормальная

Далее →

После того, как исходные данные введены, нажимаем кнопку «Далее».

На следующей странице выбираем строительную систему, по которой будет производиться расчет. В нашем случае их будет две: «ТН-ФАСАД Вент», «ТН-ФАСАД Профи». Сначала рассчитаем первую.

## ВЫБОР СТРОИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

1 Добавить участок

Город: Москва

Категория здания: г.в. Жилые, школы, интернаты, гостиницы и общежития

Температура помещения: 20 °C

Требуемое сопротивление: 2,99 м<sup>2</sup>·°C/Вт

## ТН-ФАСАД ВЕНТ

Система навесного вентилируемого фасада

Фасады	Плоские крыши ж/б основание	Плоские крыши основание профлист	Тёплый чердак покрытие
Тёплый чердак перекрытие	Скатные крыши	Полы по грунту	Фундаменты
Перекрытие чердачное и над неотапливаемым подпольем			



ТН-ФАСАД Вент



ТН-ФАСАД Сайдинг



ТН-ФАСАД HAUBERK



ТН-ФАСАД Лайт HAUBERK



ТН-ФАСАД Стандарт



ТН-ФАСАД Стандарт XPS



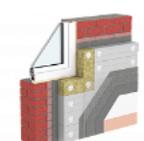
ТН-ФАСАД Стандарт XPS KMC



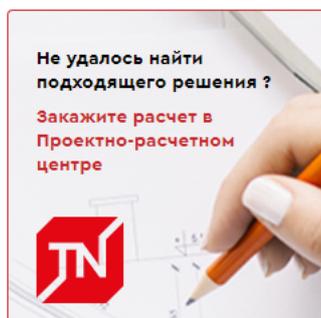
ТН-ФАСАД Профи KMC



ТН-ФАСАД Классик



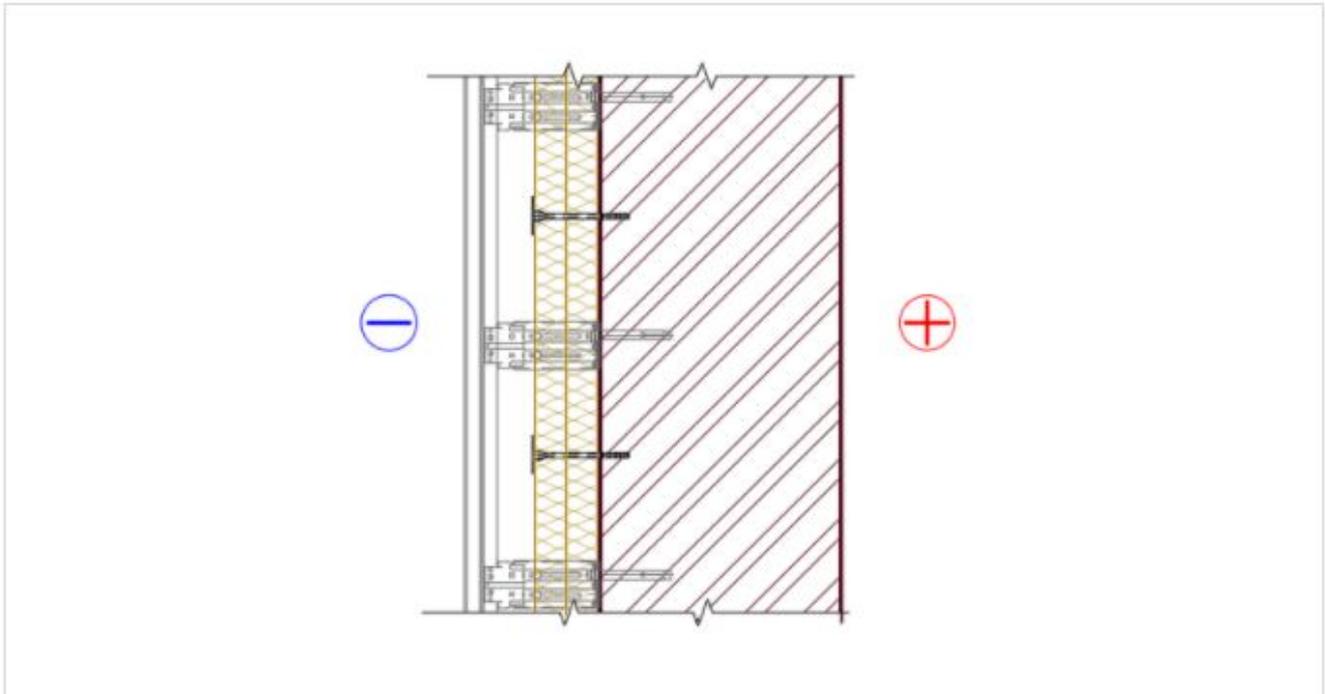
ТН-ФАСАД Комби



← Назад

Далее →

После выбора строительной системы указываем тип утеплителя. Толщина утеплителя не указывается, т.к. является искомым значением. Во второй строке можно указать второй тип утеплителя, если утепление будет двухслойным. В третьей строке выбираем толщину и материал, из которого выполнена стена.



**СЛОИ (СЛЕВА НАПРАВО)**

#	Материал	Толщина
<input type="checkbox"/>	ТЕХНОВЕНТ СТАНДАРТ $\lambda_E=0,038 \text{ Вт/м}\cdot\text{К}$ ▾	подбор мм
<input type="checkbox"/>	— ▾	— мм
<input type="checkbox"/>	Кирпич сплошной силикатный на цементно-песчаном растворе (1800 кг/м³) $\lambda_E=0,87 \text{ Вт/м}\cdot\text{К}$ ▾	250 мм

Значение теплопроводности задано по умолчанию, но, если есть необходимость скорректировать значение теплопроводности или название слоя, слева от поля ввода есть бегунок, переводя который в правое положение, данные можно внести вручную.

ТЕХНОВЕНТ СТАНДАРТ

Теплопроводность Б 0,038 Вт/(м·°С) подбор мм

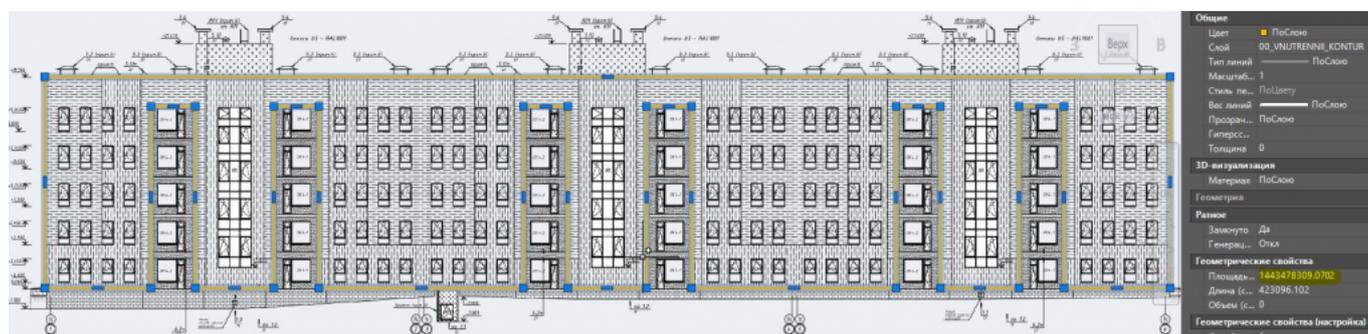
— — мм

Кирпич сплошной силикатный на цементно-песчаном растворе (1800 кг/м<sup>3</sup>)

Теплопроводность Б 0,87 Вт/(м·°С) 250 мм

Переходим «Далее»

Необходимо указать общую площадь фасада с учетом остекления. Для ее определения удобнее всего воспользоваться программой AutoCAD, в которой можно обвести контур фасада инструментом «полилиния» и в свойствах посмотреть данные.



Значение площади указывается в квадратных миллиметрах, нам необходимо перевести данное значение в м<sup>2</sup>. Для перевода откинем шесть цифр после запятой и получим площадь 1443,4 м<sup>2</sup>. Для удобства округлим значение до целых чисел, получим 1443 м<sup>2</sup>.

## ВВОД ПАРАМЕТРОВ КОНСТРУКЦИИ

1 [Добавить участок](#)

Город: Москва  
Категория здания: 1.а. Жилые, школы, интернаты, гостиницы и общежития  
Температура помещения: 20 °C  
Требуемое сопротивление: 2,99 м<sup>2</sup>·C/Вт

**РАСЧЕТ С УЧЕТОМ НЕОДНОРОДНОСТЕЙ**

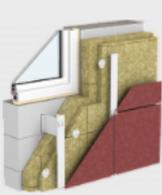
ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ РАСЧЕТ

### СТЕНА ПО ГЛАДИ

кратко

Общая площадь  м<sup>2</sup> ?

ТН-ФАСАД Вент



### СОПРЯЖЕНИЕ С БАЛКОННОЙ ПЛИТОЙ

+ добавить балконную плиту

### УГЛЫ

+ добавить угол

Следующий шаг — это внесение информации по всем узлам.

Рассмотрим все шаги по порядку:

#### 1. Сопряжение с балконной стеной.

На данном участке нет балконов, этот пример мы рассмотрим далее.

#### 2. Углы.

# ВВОД ПАРАМЕТРОВ КОНСТРУКЦИИ

1 [Добавить участок](#)

Город: Москва  
Категория здания: г.в. Жилые, школы, интернаты, гостиницы и общежития  
Температура помещения: 20 °C  
Требуемое сопротивление: 2,99 м<sup>2</sup>·°C/Вт

**РАСЧЕТ С УЧЕТОМ НЕОДНОРОДНОСТЕЙ**    ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ РАСЧЕТ

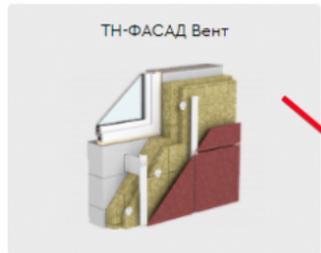
### СТЕНА ПО ГЛАДИ

Общая площадь:  м<sup>2</sup> ?

кратко

### СОПРЯЖЕНИЕ С БАЛКОННОЙ ПЛИТОЙ

+ добавить балконную плиту



Не удалось найти подходящего решения?  
Закажите расчет в Проектно-расчетном центре

### УГЛЫ

✕ угол 1    кратко

Конфигурация угла:  ?

Угол отклонения от прямой линии (φ):  °C ?

Общая протяженность угла:  м

+ добавить угол

### СТЫКИ С ОКОННЫМИ БЛОКАМИ

+ добавить оконный блок

Выбираем конфигурацию угла:

## ВВОД ПАРАМЕТРОВ КОНСТРУКЦИИ

1 [Добавить участок](#)

Город: Москва  
Категория здания: I.а. Жилые, школы, интернаты, гостиницы и общежития  
Температура помещения: 20 °C  
Требуемое сопротивление: 2,99 м<sup>2</sup>·C/Вт



Не удалось найти подходящего решения?  
Закажите расчет в Проектно-расчетном центре

**РАСЧЕТ С УЧЕТОМ НЕОДНОРОДНОСТЕЙ** | ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ РАСЧЕТ

**СТЕНА ПО ГЛАДИ** кратко

Общая площадь:  м<sup>2</sup> ?

**СОПРЯЖЕНИЕ С** кратко

+ добавить балкон

**УГЛЫ**

✗ угол 1

Конфигурация угла:  ▾ ?

Угол отклонения от прямой линии (φ):  °C ?

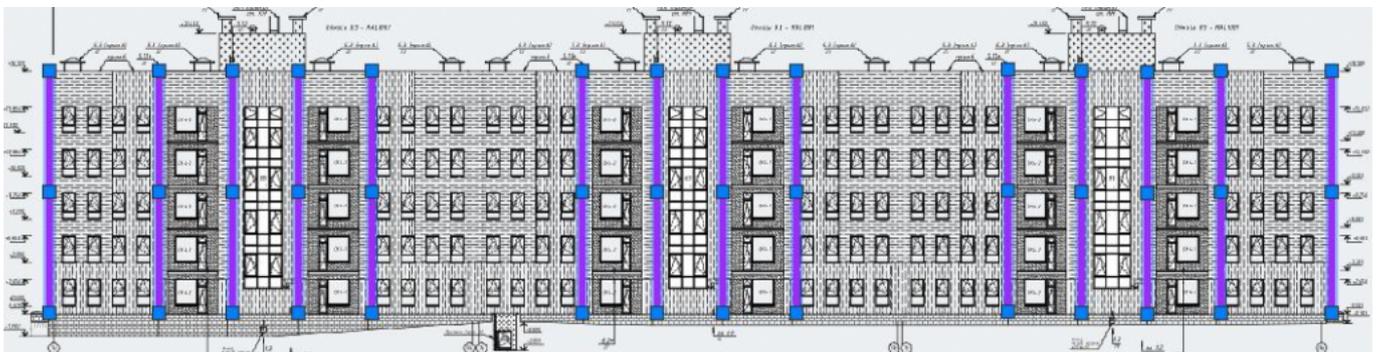
Общая протяженность угла:  м

+ добавить угол

**СТЫКИ С ОКОННЫМИ БЛОКАМИ**

+ добавить оконный блок

т.к. углы в нашем случае прямые, угол отклонения будет равен 90 градусам, общую протяженность измерим в AutoCAD,



✖ угол 1

кратко

Конфигурация угла

выпуклый ▾ ?

Угол отклонения от прямой  
линии (φ)

90 ° ?

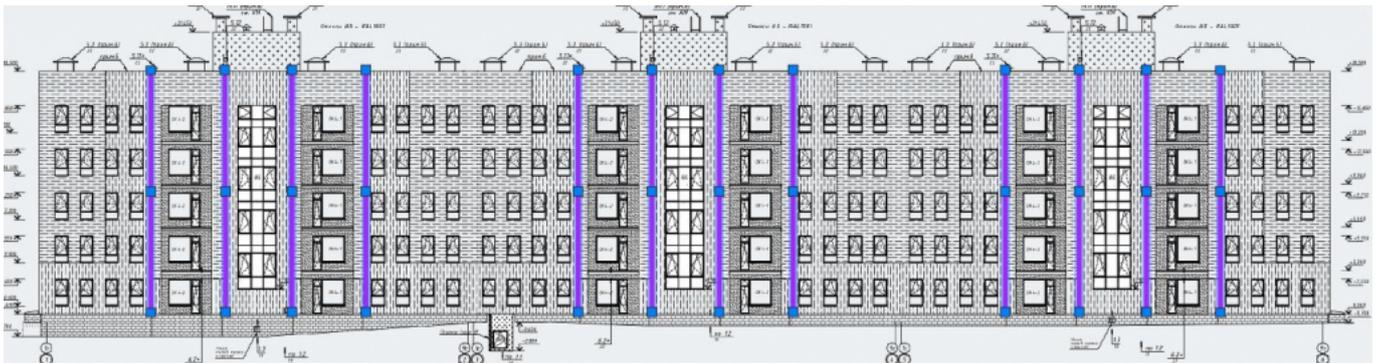
Общая протяженность угла

259 м

нажимаем кнопку «+ добавить угол»

+ добавить угол

Продельваем те же операции с вогнутыми углами:



Вносим получившиеся значения:

✖ угол 2

кратко

Конфигурация угла

вогнутый ▾ ?

Угол отклонения от  
прямой линии (φ)

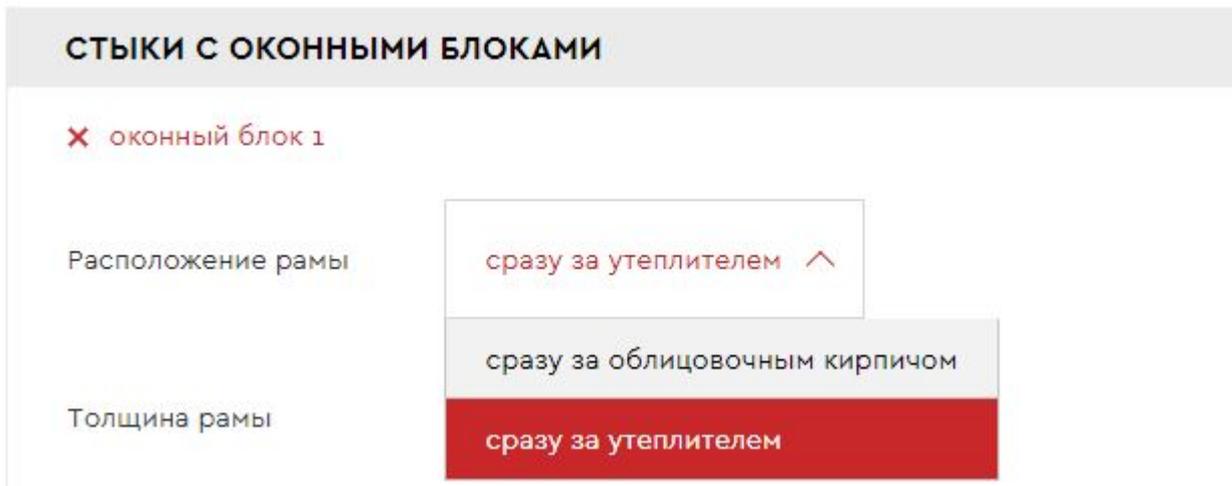
90 ° ?

Общая протяженность  
угла

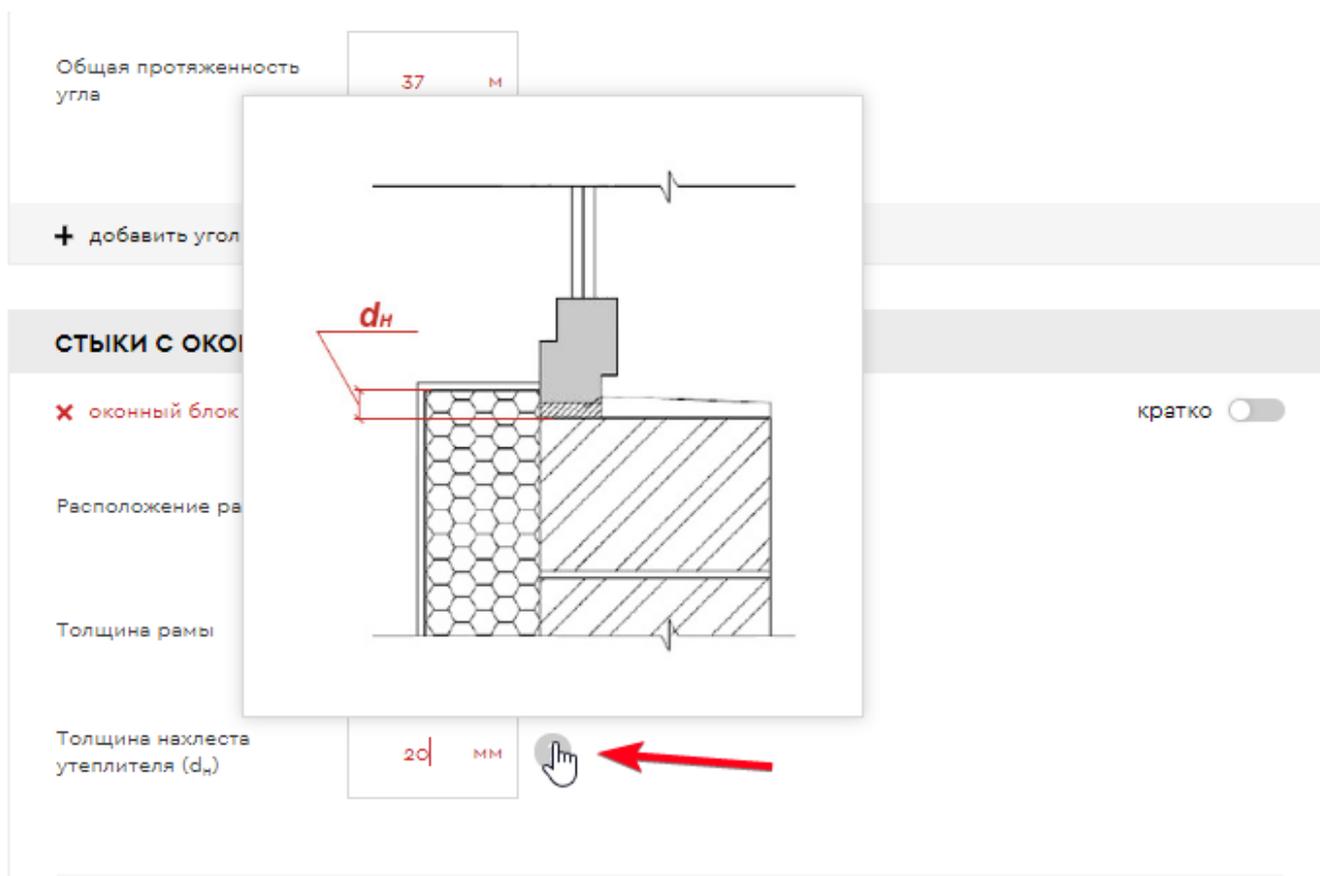
222 м

### 3. Стыки с оконными блоками.

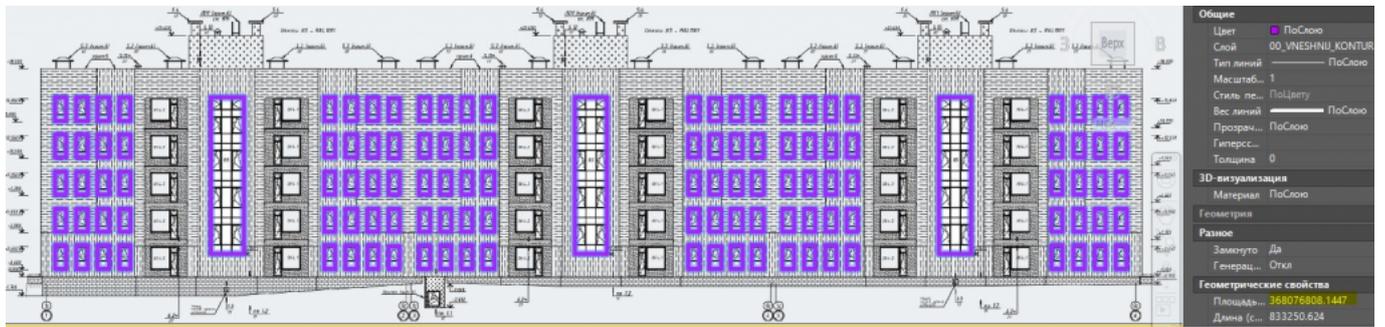
Выбираем один из двух вариантов расположения рамы:



Указываем толщину нахлеста утеплителя:



Далее необходимо указать параметры всех оконных частей, информацию возьмем из AutoCAD:



В верхней строке - данные по окнам, в нижней - данные по витражам:

кратко

	Высота	Ширина	Количество
✗ Оконная часть	2050 мм	1000 мм	120 шт
+ добавить дверную часть			
✗ Оконная часть	13950 мм	2900 мм	3 шт
+ добавить дверную часть			

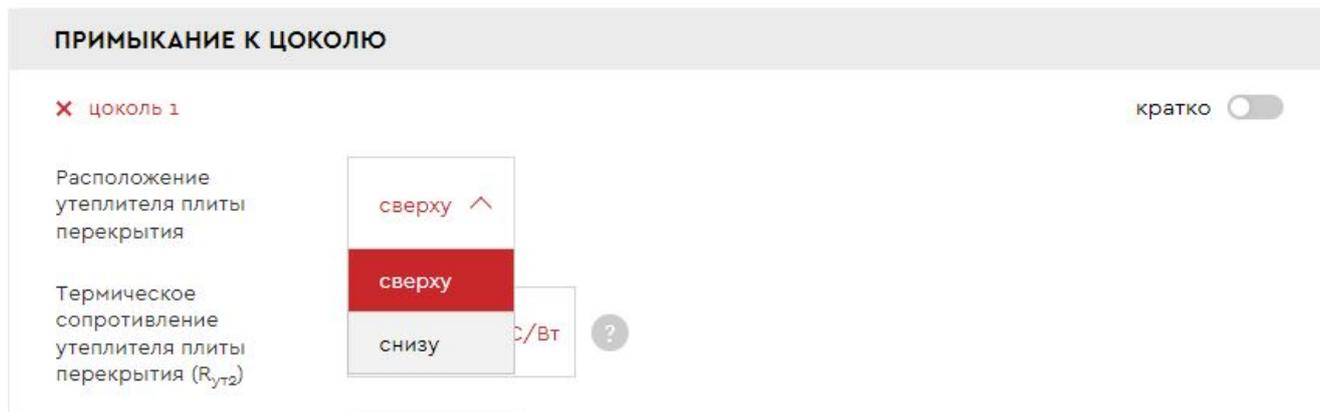
Если нам известна общая площадь проемов и их протяженность, можно также включить бегунок и ввести эти значения:

кратко

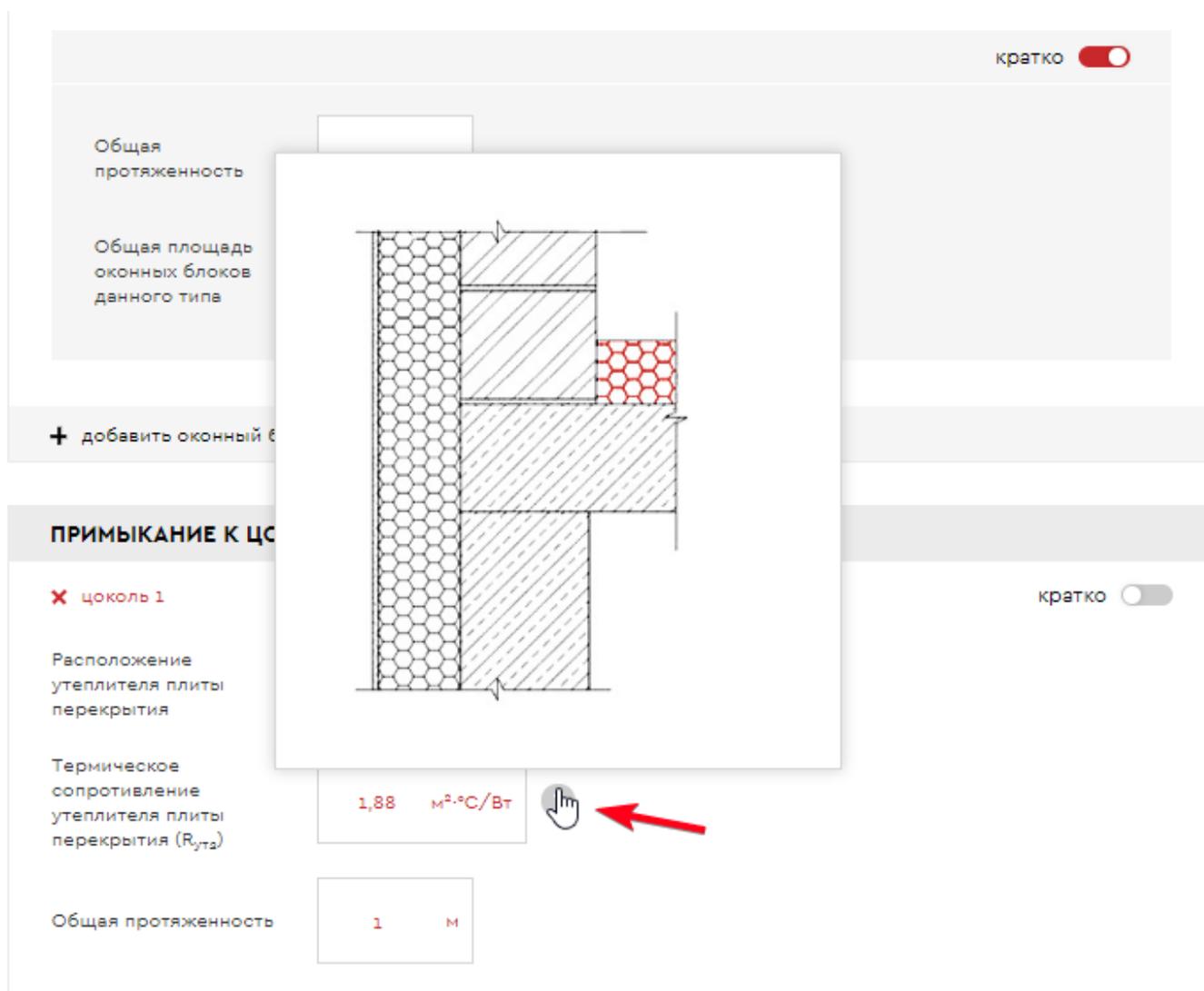
Общая протяженность	833 м
Общая площадь оконных блоков данного типа	368 м <sup>2</sup>

4. Примыкание к цоколю.

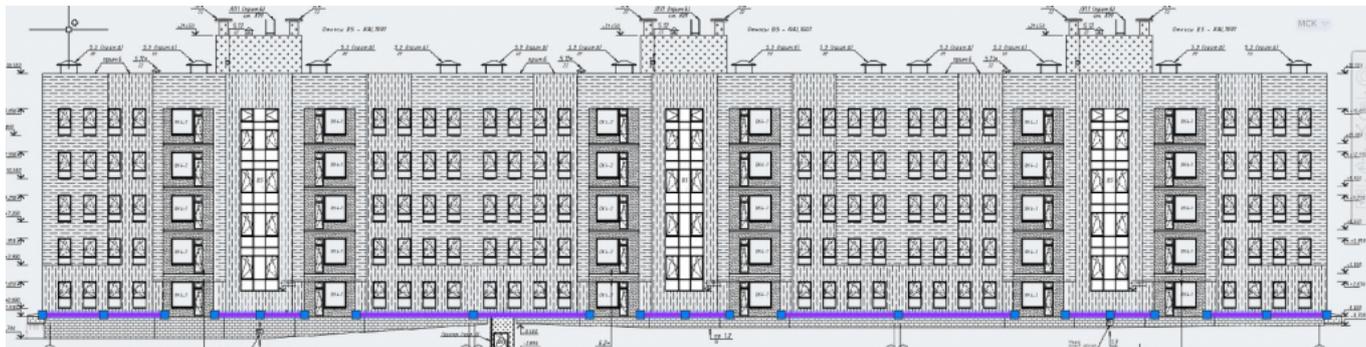
Выбираем вариант расположения утеплителя плиты перекрытия:



Указываем термическое сопротивление утеплителя плиты перекрытия:



Данные по протяженности примыкания берем из AutoCAD:



Вносим полученные значения:

**ПРИМЫКАНИЕ К ЦОКОЛЮ**

✗ цоколь 1 кратко

Расположение утеплителя плиты перекрытия:  ▾

Термическое сопротивление утеплителя плиты перекрытия ( $R_{yT2}$ ):   $\text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$  ?

Общая протяженность:  м

5. Кронштейны.

Выбираем тип кронштейна:

▲

П-образный

П-образный с расширенным основанием

**L-образный**

**✕ цоколь 1** кратко

Расположение утеплителя плиты перекрытия сверху ▾

Термическое сопротивление утеплителя плиты перекрытия ( $R_{ут2}$ )

Общая протяженность

**+ добавить цоколь**

**КРОНШТЕЙНЫ**

**✕ кронштейн 1** кратко

Типоразмер

Ширина кронштейна (d) 100 мм ▾ ?

Среднее количество на квадратный метр 1 шт/м<sup>2</sup>

Указываем ширину кронштейна и среднее количество на квадратный метр:

**КРОНШТЕЙНЫ**

**✕ кронштейн 1** кратко

Типоразмер L-образный ▾

Ширина кронштейна (d) 60 мм ▾ ?

Среднее количество на квадратный метр 1,5 шт/м<sup>2</sup>

Пункт “стальная противопожарная рассечка” пропустим, т.к. в нашем примере она отсутствует:

6. Крепеж утеплителя тарельчатый анкер.

Выбираем материал распорного элемента:

**КРЕПЕЖ УТЕПЛИТЕЛЯ ТАРЕЛЬЧАТЫЙ АНКЕР**

✕ анкер 1 кратко

Материал распорного элемента

Расстояние от края распорного элемента до тарелки дюбеля ( $L_1$ )

Указываем расстояние от края распорного элемента до тарелки дюбеля:

**СТАЛЬНАЯ ПРОТИВОПОЖАРНАЯ РАССЕЧКА** ?

+ добавить рассечку

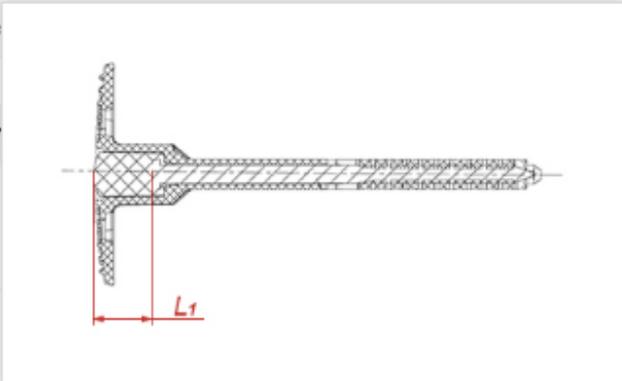
**КРЕПЕЖ УТЕПЛИТЕЛЯ ТАРЕЛЬЧАТЫЙ АНКЕР**

✕ анкер 1 кратко

Материал распорного элемента

Расстояние от края распорного элемента до тарелки дюбеля ( $L_1$ )

Среднее количество на квадратный метр



Вносим среднее значение крепежа на квадратный метр:

## КРЕПЕЖ УТЕПЛИТЕЛЯ ТАРЕЛЬЧАТЫЙ АНКЕР

✕ анкер 1

кратко

Материал распорного элемента

металл

Расстояние от края распорного элемента до тарелки дюбеля (L<sub>1</sub>)

25 мм

Среднее количество на квадратный метр

7 шт/м<sup>2</sup>

Нажимаем кнопку «далее», получаем расчетные данные для первого участка.

Теперь необходимо добавить второй участок, для этого переходим на второй шаг, нажимаем кнопку «Добавить участок» и выбираем систему «ТН-ФАСАД Профи».

1 Исходные данные

2 Строительная система

3 Конструкция

4 Характеристики конструкции

5 Результат

### ВЫБОР СТРОИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

Город: Москва  
 Категория здания: I.a. Жилые, школы, интернаты, гостиницы и общежития  
 Температура помещения: 20 °C  
 Требуемое сопротивление: 2,99 м<sup>2</sup>·°C/Вт

#### ТН-ФАСАД ПРОФИ

Система штукатурного фасада с теплоизоляционным слоем из каменной ваты

Фасады	Плоские крыши ж/б основание	Плоские крыши основание профлист	Тёплый чердак покрытие
Тёплый чердак перекрытие	Скатные крыши	Полы по грунту	Фундаменты
Перекрытие чердачное и над неотапливаемым подпольем			



ТН-ФАСАД Вент



ТН-ФАСАД Сайдинг



ТН-ФАСАД HAUBERK



ТН-ФАСАД Лайт HAUBERK



ТН-ФАСАД Стандарт



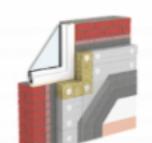
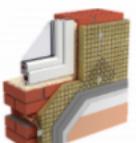
ТН-ФАСАД Стандарт XPS



ТН-ФАСАД Стандарт XPS KMC



ТН-ФАСАД Профи



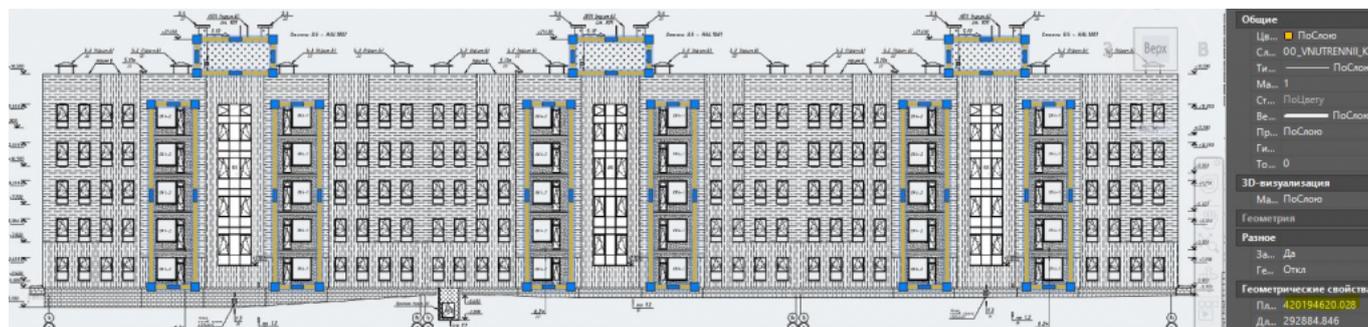
Не удалось найти подходящего решения ?  
 Закажите расчет в Проектно-расчетном центре

На следующей странице нужно указать толщины основных слоев данной системы. Толщина утеплителя не указывается, т.к. является искомым значением.

<input type="checkbox"/>	Декоративная минеральная штукатурка ТЕХНОНИКОЛЬ	$\lambda_E=0,8 \text{ Вт/м}\cdot\text{К}$	10 мм
<input type="checkbox"/>	Штукатурно-клеевая смесь ТЕХНОНИКОЛЬ 210	$\lambda_E=0,8 \text{ Вт/м}\cdot\text{К}$	10 мм
<input type="checkbox"/>	ТЕХНОФАС ОПТИМА	$\lambda_E=0,041 \text{ Вт/м}\cdot\text{К}$ ▾	подбор мм
<input type="checkbox"/>	Штукатурно-клеевая смесь ТЕХНОНИКОЛЬ 210	$\lambda_E=0,8 \text{ Вт/м}\cdot\text{К}$	20 мм
<input type="checkbox"/>	Кирпич сплошной глиняный обыкновенный на цементно-песчаном растворе (1800 кг/м <sup>3</sup> )	$\lambda_E=0,81 \text{ Вт/м}\cdot\text{К}$ ▾	250 мм

Переходим «Далее».

Как и в первом примере, необходимо указать общую площадь фасада с учетом остекления. Размеры снимаем в программе AutoCAD, для этого обводим контур фасада инструментом «полилиния» и в свойствах смотрим данные:



Значение площади указывается в квадратных миллиметрах, нам необходимо перевести данное значение в м<sup>2</sup>. Для перевода откинем шесть цифр после запятой и получим площадь 420,1 м<sup>2</sup>. Для удобства округлим значение до целых чисел, получим 420 м<sup>2</sup>.

## СТЕНА ПО ГЛАДИ

кратко

Общая площадь

420 м<sup>2</sup>



Далее вносим информацию по узлам:

### 1. Сопряжение с балконной плитой.

## СОПРЯЖЕНИЕ С БАЛКОННОЙ ПЛИТОЙ

✗ балконная плита 1

кратко

Источник расчета

СП230

Вариант теплозащиты

без перфорации

Толщина балконной  
плиты ( $d_n$ )

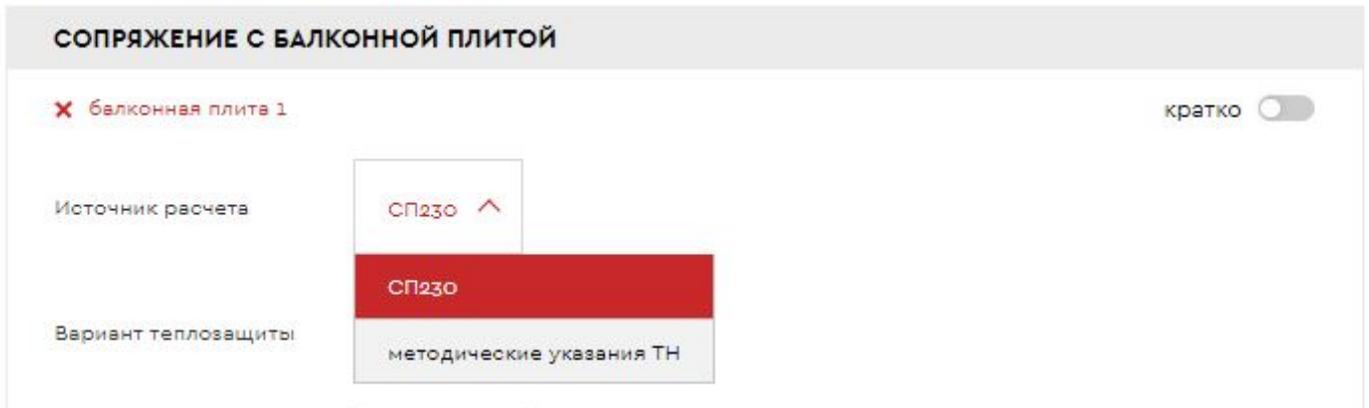
160 мм



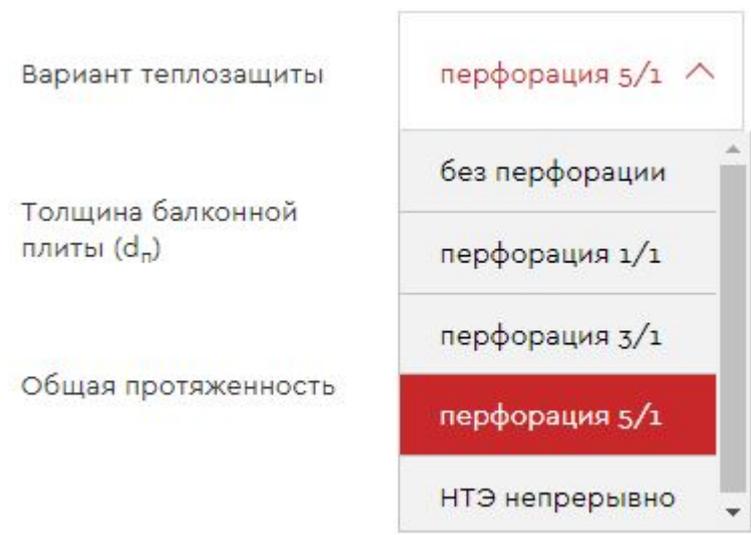
Общая протяженность

1 м

В зависимости от типа перфорации в окне «Источник расчета» выбираем один из двух вариантов: СП 230.1325800.2015 или Методические указания ТЕХНОНИКОЛЬ, которые содержат результаты расчетов удельных теплотерь через линейные элементы для различных типов ограждающих конструкций.



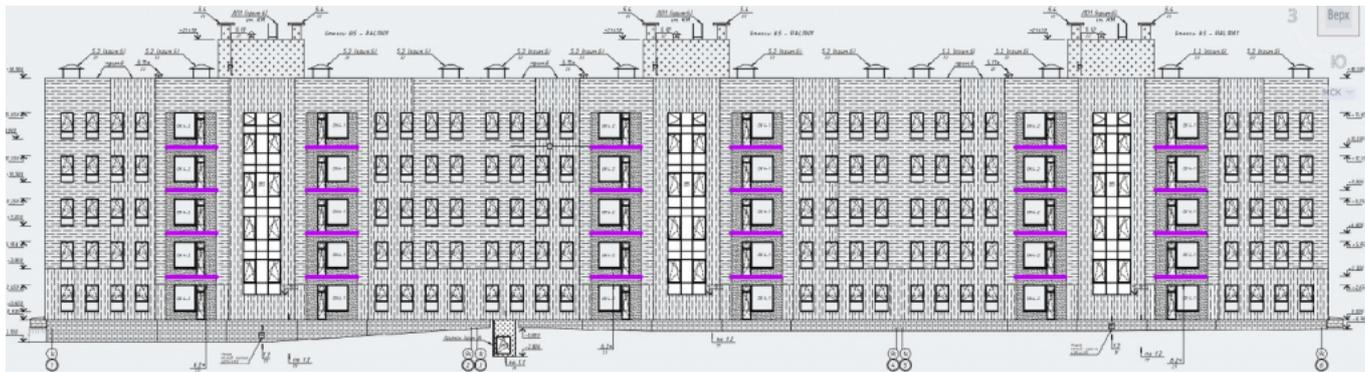
В окне «Вариант теплозащиты» выбираем перфорацию:



Указываем толщину балконной плиты, следует выбрать число в диапазоне от 160 мм до 210 мм согласно таблице ГП 17 СП 230.1325800.2015, если толщина не попадает в этот диапазон, необходимо выбрать наиболее близкое значение.



Протяженность сопряжения в метрах- эта величина получается путем измерения в AutoCAD:



Получаем следующие значения:

**СОПРЯЖЕНИЕ С БАЛКОННОЙ ПЛИТОЙ**

✗ балконная плита 1 кратко

Источник расчета: СП230 ▾

Вариант теплозащиты: перфорация 5/1 ▾

Толщина балконной плиты ( $d_p$ ): 160 мм ?

Общая протяженность: 92 м

Если на кровле присутствует несколько типов сопряжения с балконной плитой, можно добавить дополнительные плиты, нажатием на кнопку «+ добавить балконную плиту»

2. Углы.

Этот узел отсутствует на данном участке.

3. Стыки с оконными блоками.

Выбираем один из двух вариантов расположения рамы:

## СТЫКИ С ОКОННЫМИ БЛОКАМИ

✗ оконный блок 1

Расположение рамы

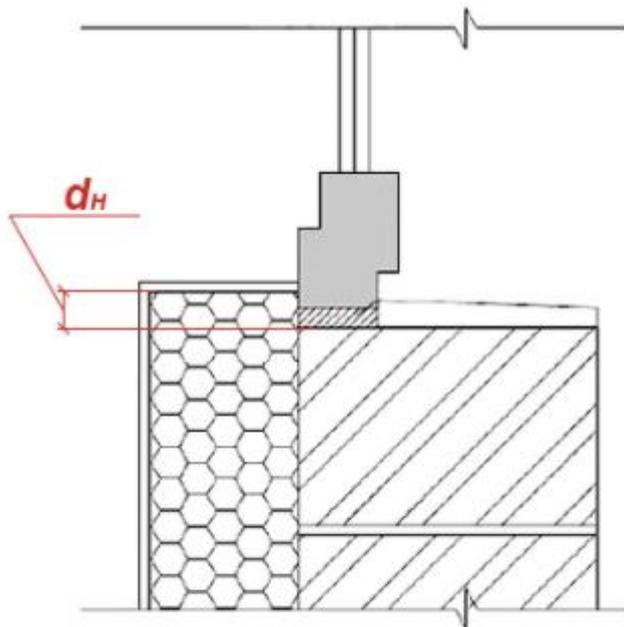
сразу за утеплителем ^

Толщина рамы

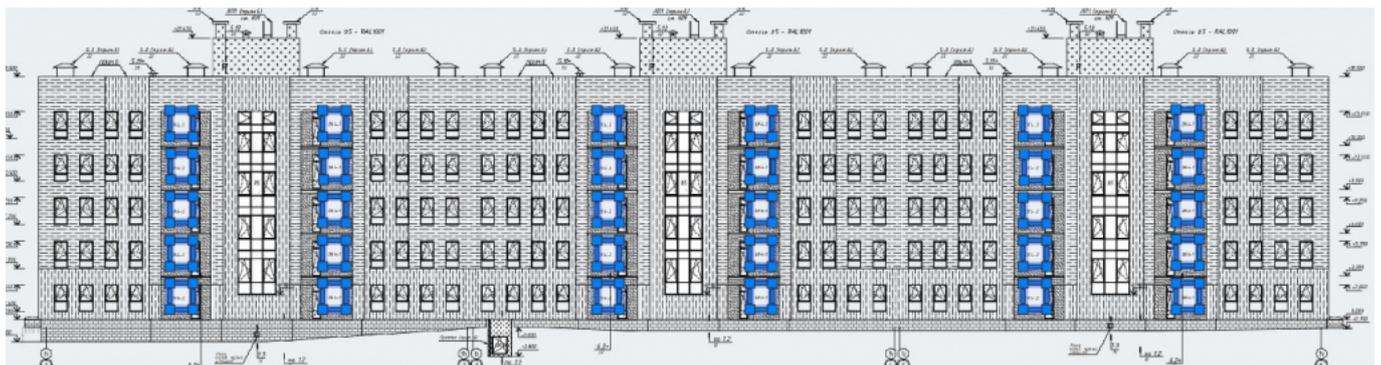
сразу за облицовочным кирпичом

сразу за утеплителем

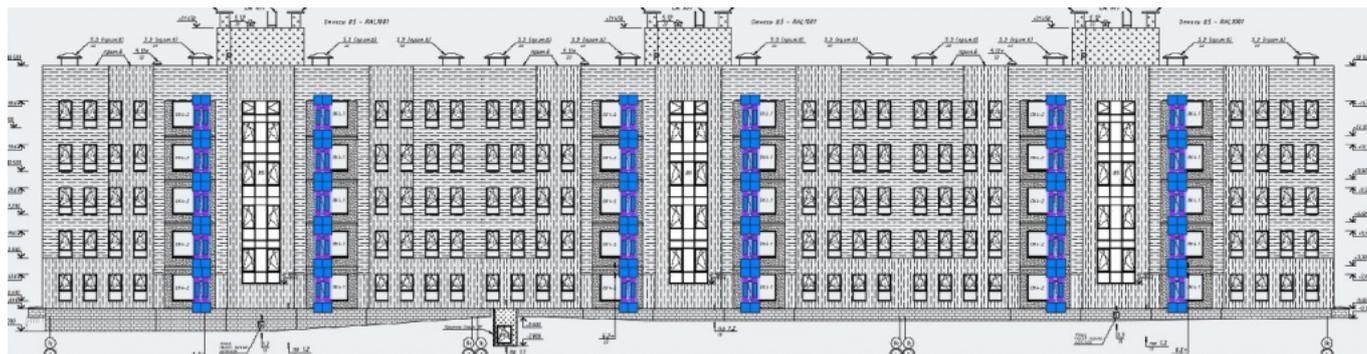
Указываем толщину нахлеста утеплителя:



Далее необходимо указать параметры всех оконных частей, информацию возьмем из AutoCAD:



Жмем «+ добавить дверную часть» и вносим данные по дверным проемам:



кратко

Оконная часть	Высота 2000 мм	Ширина 1700 мм	Кол-во 30 шт
✗ Дверная часть	Высота 2100 мм	Ширина 600 мм	

+ указать ещё один вариант оконного блока

#### 4. Примыкание к цоколю.

Выбираем вариант расположения утеплителя плиты перекрытия:

**ПРИМЫКАНИЕ К ЦОКОЛЮ**

✗ цоколь 1 кратко

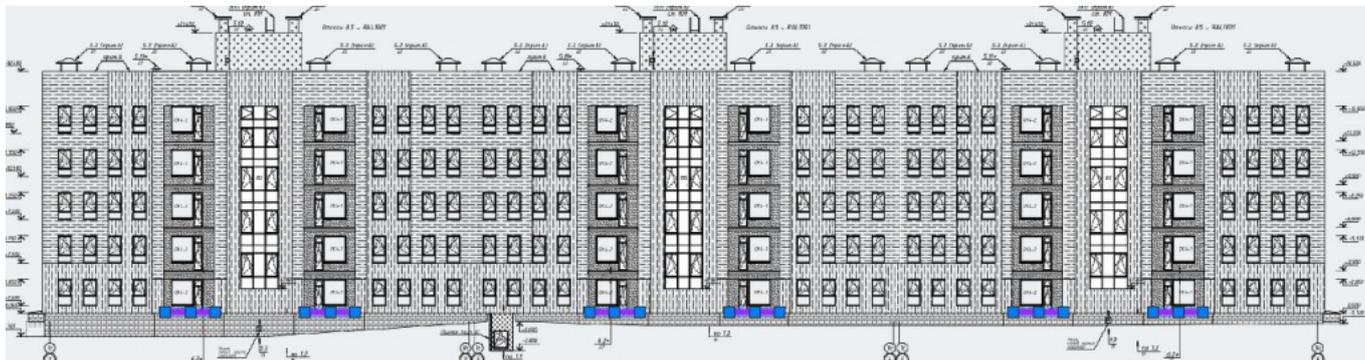
Расположение утеплителя плиты перекрытия

Термическое сопротивление утеплителя плиты перекрытия ( $R_{yT2}$ )

сверху ^
сверху
снизу C/Вт ?

Указываем термическое сопротивление утеплителя плиты перекрытия:

Данные по протяженности примыкания берем из AutoCAD:



Вносим полученные значения:

### ПРИМЫКАНИЕ К ЦОКОЛЮ

✗ цоколь 1 кратко

Расположение утеплителя плиты перекрытия:  ▾

Термическое сопротивление утеплителя плиты перекрытия ( $R_{\text{плт}}$ ):   $\text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$  ?

Общая протяженность:  м

5. Крепеж утеплителя тарельчатый анкер.

Выбираем материал распорного элемента, указываем расстояние от края распорного элемента до тарелки дюбеля и вносим среднее значение крепежа на квадратный метр:

### КРЕПЕЖ УТЕПЛИТЕЛЯ ТАРЕЛЬЧАТЫЙ АНКЕР

✗ анкер 1 кратко

Материал распорного элемента:  ▾

Расстояние от края распорного элемента до тарелки дюбеля ( $L_1$ ):  мм ?

Среднее количество на квадратный метр:  шт/м<sup>2</sup>

Нажимаем кнопку «далее».

На следующем шаге получаем готовый расчет.

Здесь можно посмотреть:

1. информацию по исходным данным, на основе которых выполнялся расчет;

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ	ЦЕЛЕВОЕ ЗНАЧЕНИЕ
Город строительства: Москва	Требуемое сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции $R_{tr}$ : <b>2,99 м<sup>2</sup>·°С/Вт</b>
Категория здания: I.a. Жилые, школы, интернаты, гостиницы и общежития	
Температура внутреннего воздуха: 20 °С	
Коэффициент региона строительства: 1	

**УЧАСТОК СТРОИТЕЛЬСТВА 1**



Рассчитываемая система: **ТН-ФАСАД Вент**  
Система навесного вентилируемого фасада

**УЧАСТОК СТРОИТЕЛЬСТВА 2**



Рассчитываемая система: **ТН-ФАСАД Профи**  
Система штукатурного фасада с теплоизоляционным слоем из каменной ваты

2. данные по всем узлам;

Элемент конструкции	Удельный геометрический показатель	Удельные потери теплоты, Вт/(м²·°C)	Удельный поток теплоты, обусловленный элементом, Вт/(м²·°C)	Доля общего потока теплоты через фрагмент, %
Плоский элемент 1 Стена на участке № 1	$a_1 = 0,794 \text{ м}^2/\text{м}^2$	$U_1 = 0,192$	$U_1 a_1 = 0,1524$	45,8
Плоский элемент 2 Стена на участке № 2	$a_2 = 0,206 \text{ м}^2/\text{м}^2$	$U_2 = 0,194$	$U_2 a_2 = 0,04$	12
Линейный элемент 1 Балконная плита на участке № 2	$l_1 = 0,068 \text{ м}/\text{м}^2$	$\Psi_1 = 0,173$	$\Psi_1 l_1 = 0,0118$	3,5
Линейный элемент 2 Угол на участке № 1	$l_2 = 0,191 \text{ м}/\text{м}^2$	$\Psi_2 = 0,103$	$\Psi_2 l_2 = 0,0197$	5,9
Линейный элемент 3 Угол на участке № 1	$l_3 = 0,164 \text{ м}/\text{м}^2$	$\Psi_3 = -0,152$	$\Psi_3 l_3 = -0,0249$	-7,5
Линейный элемент 4 Оконный блок на участке № 1	$l_4 = 0,614 \text{ м}/\text{м}^2$	$\Psi_4 = 0,058$	$\Psi_4 l_4 = 0,0356$	10,7
Линейный элемент 5 Оконный блок на участке № 2	$l_5 = 0,195 \text{ м}/\text{м}^2$	$\Psi_5 = 0,057$	$\Psi_5 l_5 = 0,0111$	3,3
Линейный элемент 6 Цоколь на участке № 1	$l_6 = 0,055 \text{ м}/\text{м}^2$	$\Psi_6 = 0,447$	$\Psi_6 l_6 = 0,0246$	7,4
Линейный элемент 7 Цоколь на участке № 2	$l_7 = 0,017 \text{ м}/\text{м}^2$	$\Psi_7 = 0,431$	$\Psi_7 l_7 = 0,0073$	2,2
Точечный элемент 1 Кронштейн на участке № 1	$n_1 = 1,1903 \text{ шт}/\text{м}^2$	$\chi_1 = 0,0348$	$\chi_1 n_1 = 0,04142$	12,5
Точечный элемент 2 Анкер на участке № 1	$n_2 = 5,5546 \text{ шт}/\text{м}^2$	$\chi_2 = 0,002$	$\chi_2 n_2 = 0,01111$	3,3
Точечный элемент 3 Анкер на участке № 2	$n_3 = 1,1357 \text{ шт}/\text{м}^2$	$\chi_3 = 0,002$	$\chi_3 n_3 = 0,00227$	0,7
<b>ИТОГО</b>			<b><math>1/R^{PP} = 0,332</math></b>	<b>100</b>

### 3. необходимую толщину теплоизоляции.

$$R^{PP} = \frac{1}{0,1524 + 0,04 + 0,0118 + 0,0197 - 0,0249 + 0,0356 + 0,0111 + 0,0246 + 0,0073 + 0,04142 + 0,01111 + 0,00227} = \frac{1}{0,332} = \frac{3,01}{\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}}$$

Коэффициент теплотехнической однородности ( $\rho$ ): 0,58

Толщины утеплителя:

для стен типа 1

— ТЕХНОВЕНТ СТАНДАРТ - 180 мм

для стен типа 2

— ТЕХНОФАС ОПТИМА - 190 мм

На финальном этапе заполняем данные по объекту, автору расчета, указываем организацию и электронный адрес. Это необходимо для выгрузки отчета.

### Объект строительства

Наименование

Адрес

Я согласен с [Политикой обработки персональных данных](#)

### Автор расчета

ФИО

Организация

E-mail

Заполните все поля для возможности оформления и сохранения теплотехнического расчета!

Скачать (doc)

Скачать (pdf)

Скачать пример

### Ссылка на расчёт

<http://calc.tn.ru/htn/?n1646213337-5300939-0>

Копировать  
ссылку

Отправить на  
почту

После этого можно скачать расчет в формате Word или PDF.

Автор статьи:

Инженер-проектировщик

Проектно-расчетного центра

Дудин Максим

**Автор статьи:**

Максим Дудин

Ведущий специалист, инженер проектно-расчетного центра



Ответ сформирован в  
базе знаний по ссылке